

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-211137

(43)Date of publication of application : 31.07.2002

(51)Int.Cl.

B41M 5/26
G11B 7/24

(21)Application number : 2001-380705

(71)Applicant : COMMISS ENERG ATOM
MOULAGE PLASTIQUE DE
L'OUEST

(22)Date of filing : 13.12.2001

(72)Inventor : BECHEVET BERNARD
PAVIET ROMUALD
PERRIER ROBIN
JIYANNMISHIERU BURUNOO

(30)Priority

Priority number : 2000 200016570 Priority date : 19.12.2000 Priority country : FR

**(54) LASER BEAM OPTICAL RECORDING MEDIUM OF SUCH TYPE AS HAVING
PLURALITY OF READING/WRITING ACCESS LEVELS**

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a material to be used best-suitably for a first access level near a laser beam, in an optical recording medium having a plurality of access levels.
SOLUTION: The laser beam optical recording medium has a plurality of reading/writing access levels which are a first access level and one or more second access levels, each access level having a phase changing material layer. In addition, a phase changing material is a metal alloy of such a composition as $[(\text{GeyTe}_{1-y})\text{a}(\text{SbzTe}_{1-z})_{1-a}]_{1-b}(\text{In}_{1-x}\text{Tex})_b$. The reflection coefficient of the first access level is 10 to 30% and its permeability coefficient is at least 45%. Further, the writing power of the first access level is less than 23 mW and the erasing power is less than 10 mW.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.12.2004

[Date of sending the examiner's decision of] 07.11.2006

rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the record medium of a type with two or more access levels which perform reading/store by the laser beam. This invention relates to using more the alloy which consists of germanium, an indium, antimony, and a tellurium for a detail as a barrier layer ingredient in the optical disk which can rewrite.

[0002]

[Description of the Prior Art] As a disk which can rewrite, the thing of current and two types is used optically. From a crystal phase, the thing of the 1st type is in an amorphous phase, and uses the phase change of the solid material from an amorphous phase to a crystal phase. Especially the thing of the 2nd type uses the magneto-optics property in a certain kind of ingredient like polarization rotation of the light beam by the car (Kerr) effectiveness.

[0003] The optical disk based on a phase change has been made applicable [over the past several years / important] to research. These disks are based on the principle that it can shift to a crystallized state from an amorphous condition according to the impression time amount and reinforcement of a laser beam which are impressed to a front face. Furthermore, if it is this approach, the new upper part can be directly overwritten on the information already recorded. It is equipped with two or more amorphous sites which spread inside the crystal matrix, the barrier layer, i.e., the recording layer, of a phase change disk which stores information. Therefore, these amorphous sites have recorded binary information. Reading of this information is performed by optical means. That is, it is carried out by usually guiding the laser beam for reading by the groove. A reading beam carries out the sweep of the disk front face, where a focus is doubled on the front face of a disk. The obtained reflective beam is led to a detection device. According to the reflection factor of an amorphous site being usually smaller than the reflection factor of a crystalline region, it can identify whether the detected field is an amorphous site or it is a crystalline region, and, thereby, the information shown by the amorphous site can be extracted.

[0004] The phase change ingredient used in this invention is the chalcogenide of GeSbTe, AgTnSbTe, and InSbTe. A selenide and tellurium oxide can also be used. The property required of such an ingredient is as follows.

- Reversibility between two physical condition (an amorphous condition and crystallized state).
- Stability of these [in ambient temperature (-40 degrees C - +80 degrees C)] two physical conditions.
- The time amount which amorphous-ization takes is fully short (10 nanoseconds of divisors).
- The time amount which crystallization takes is fully short (10 nanoseconds of divisors).
- equal to good stability and a repetition with time -- good -- proper (it defines as repetition possibility).
- The melting point is not so high (about 600 degrees C).

[0005] Such an ingredient must be used under various situations according to the class of disk. For example, CD-RW is used by straight-line reading rate called 1.2 m/s, and, on the other hand, DVD-RAM is used by straight-line reading rate called 6 m/s. By being a dependency, these criteria do not have meeting all these criteria with the same ingredient rash. For example, the minimum crystallization

time amount needs a specific presentation.

[0006] At the time of a store, a phase change ingredient is heated by even the melting point and bears very rapid annealing (about 10 degrees C per nanosecond). For exact actuation, a barrier layer is enclosed between two dielectric layers which do not cause an interaction to a phase change ingredient (infix and put).

[0007] the layer on which the active region of this type of record medium functions also as a heat sink while being the layer which meant [as opposed to / usually / the transparence substrate and the phase change ingredient] the 1st dielectric layer that it is inactive turns out to be, a phase change ingredient layer, the 1st dielectric layer and the 2nd dielectric layer of the same role, and reflecting a reading beam -- since -- it has the becoming laminating. The interlayer used as a diffusing screen is infix to the above-mentioned two or more layers. Current use of this configuration is carried out in manufacture of CD-RW, DVD-RAM, DVD-RW, or DVD+RW.

[0008] It is supposed by the latest development that it is possible to prepare two record access levels with two laminatings considered, for example as the above configurations at the optical disk. Although these laminatings achieve the same function mutually, they are made translucent [one laminating]. Thereby, reading and a store can be performed through a translucent laminating.

[0009] Drawing 1 shows the cross section of reading / write-in record optical disk with two access levels by the conventional technique which uses a laser beam. this record medium -- the Europe patent specification 0th -- it is indicated by 810 590 No. This record medium is equipped with the 1st access level (10) and the 2nd access level (20) which were mutually estranged by the spacer (3). These spacers (3), the 1st access level (10), and the 2nd whole access level (20) are put between the 1st transparence substrate (1) and the 2nd substrate (2). This record medium has the intention of performing reading and a store through a transparence substrate (1).

[0010] On the transparence substrate (1), it comes to carry out the laminating of the 1st record access level (10) located in the direction near the emitter of the object for reading, or the laser beam for a store, and it is equipped with a dielectric layer (11), a phase change ingredient layer (12), an optical interference layer (13), and a translucent heat dispersion layer (14) and other optical interference layers (15).

[0011] The 2nd record access level (20) located in the one distant from the emitter of the object for reading or the laser beam for a store is equipped with the reflecting layer (24) which comes to carry out a laminating and is used on a spacer (3) also as a dielectric layer (21), a phase change ingredient layer (22), and other dielectric layers (23) and heat sinks.

[0012] In the optical disk of a type with two access levels, the 2nd access level (the one distant from the source of laser) is read through the 1st access level (direction near the source of laser). The phase change record access level is equipped with at least one activity absorption layer. In many cases, the rate of absorption of a thin absorption layer is determined by the optical absorption coefficient (k). n is prescribed to the optical multiplier of this layer by the gestalt of complex like $N=n-jk$ as a refractive index of this layer. In the 1st approximation, the energy absorbed by the phase change ingredient layer is proportional to the thickness of this layer, then $\exp(-ke)$ about e . It is necessary to restrict the absorption coefficient (k) of the activity ingredient of the 1st access level for the desirable transparency which lets the 1st access level (10) pass.

[0013] The trouble to derive is the discovery of a phase change ingredient which may make a laser beam penetrate good even to the extent that it reaches the phase change ingredient of other access levels.

[0014] the Europe patent specification 0th quoted previously -- 810 -- the optical record medium [in / in 2 / two access levels] of 590 No. is indicated. the phase change ingredient which makes the 1st access level in this case -- GexTeySbz ** -- it considers as the alloy of the presentation to say -- having -- here - $10 < x < 55$ and $45 < z < 48$, and $x+y+z=100\%$.

[0015] The optical record medium characterized by the phase change ingredient formed in U.S. Pat. No. 5,254,382 from the alloy which consists of germanium, an indium, antimony, and a tellurium is indicated. This alloy is used for the purpose of the amelioration of endurance and the amelioration of writing speed in the optical record medium which comes to have only one access level. In this reference,

it is not taken into consideration at all about possibility of using this alloy also about the transparency of a phase change ingredient as the 1st access level of the optical record medium of a type with two or more access levels.

[0016] The phase change optical record medium with which the ingredient currently used as a recording layer can solve the problem (called the "jitter" in current) of the instability of a signal is indicated by Japan JP,11-126366,A. This ingredient is an alloy in a family called GeInSbTe.

[0017]

[Means for Solving the Problem] This invention offers the solution means against the above-mentioned trouble. That is, use of the phase change ingredient which makes the laser beam drawn on the phase change ingredient of other access levels penetrate good is offered.

[0018] The 1st translucent access level which the purpose of this invention is the multilayer record medium of the type which has two or more reading / write-in access levels to one laser beam, and is located in the direction near the source of laser, It comes to provide 2nd at least one access level. Each access level It has a phase change ingredient layer with two stable states controlled by the laser beam. In this case A phase change ingredient is the metal alloy of the presentation $[(\text{Ge}_y\text{Te}_{1-y})\text{a}(\text{Sb}_z\text{Te}_{1-z})\text{l-a}]$ $1-\text{b}(\text{In}_{1-x}\text{Tex})\text{b}$, and it sets in this formula. It is

$0.4 \leq y \leq 0.60, 0.3 \leq z \leq 0.50, 0.4 \leq x \leq 0.60, 0.3 \leq a \leq 0.50, 0.1 \leq b \leq 0.3$. The reflection coefficient of the 1st access level is 10% - 30%. The transmission coefficient of the 1st access level It is at least 45%, and the write-in power to the 1st access level is smaller than 23mW, and is the record medium with which elimination power to the 1st access level is characterized by the thing smaller than 10mW.

[0019] Advantageously, the phase change ingredient layer in the 1st access level is pinched between two restricted layers. Preferably, a restricted layer is formed from the ingredient like ZnS-SiO₂, SiO₂, Si₃N₄, or GeN. Advantageously, thickness of the phase change ingredient layer is set to at least 6nm, and thickness of a restricted layer is set to about 80nm.

[0020]

[Embodiment of the Invention] Referring to an accompanying drawing, by reading explanation of the following which is not what limits the range of this invention, this invention is understood more clearly and will become clear [other focus or advantages of this invention].

[0021] The phase change ingredient used in the 1st record access level in the multilayer optical record medium by this invention is an alloy with the following chemical composition.

$[(\text{Ge}_y\text{Te}_{1-y})\text{a}(\text{Sb}_z\text{Te}_{1-z})\text{l-a}]1-\text{b}(\text{In}_{1-x}\text{Tex})\text{b}$ -- here -- $0.4 \leq y \leq 0.60, 0.3 \leq z \leq 0.50, 0.4 \leq x \leq 0.60, 0.3 \leq a \leq 0.50, 0.1 \leq b \leq 0.3$.

[0022] This alloy is characterized by the damping coefficient of light being smaller than the alloy by which current use is carried out in this type of record medium. When used in the 1st access level in the record medium of a type with two access levels, the store to the 2nd access level can be made easy.

[0023] a comparison sake -- Table I **** -- the refractive index (n) and absorption coefficient (k) in 650nm in the amorphous layer and crystal layer about various presentations of GeInSbTe by this invention are shown, and the same refractive index (n) and same absorption coefficient (k) about various presentations by the conventional technique are shown in Table II.

[Table 1]

組 成	Ge ₂₃ In ₄ Sb ₂₁ Te ₅₂	Ge ₂₂ In ₉ Sb ₁₈ Te ₅₁	Ge ₂₂ In ₁₄ Sb ₁₆ Te ₄₈
n アモルファス相	3. 6 5	3. 6 2	3. 6 0
k アモルファス相	1. 3 4	1. 2 0	1. 1 5
n 結晶相	3. 7 1	3. 0 6	2. 8 8
k 結晶相	2. 3 8	2. 6 7	2. 1 2

[Table 2]

組 成	Ge ₂₃ Sb ₂₁ Te ₅₅	Ag ₁₂ In ₇ Sb ₅₅ Te ₂₆	In ₅₆ Sb ₁₇ Te ₃₃
n アモルファス相	3. 7 0	3. 9 0	3. 4 0
k アモルファス相	1. 6 0	2. 3 0	1. 4 0
n 結晶相	3. 9 0	3. 5 0	3. 6 0
k 結晶相	4. 1 0	3. 4 0	0. 9 0

[0024] The graph of drawing 2 is Table I. Change of the reflection factor (R) by the temperature about various phase change ingredients in which the presentation is shown is shown. Each curve in the graph of drawing 2 is recorded, when a thin layer is formed on a silicon substrate as it is also at the thickness of 200nm. a curve (31) -- germanium₂₃In₄Sb₂₁Te₅₂ ** -- the presentation to say -- corresponding -- **** -- a curve (32) -- germanium₂₂In₉Sb₁₈Te₅₁ ** -- the presentation to say -- corresponding -- **** -- a curve (33) -- germanium₂₂In₁₄Sb₁₆Te₄₈ ** -- the presentation to say is supported.

[0025] Drawing 3 shows the disk structure used for the stationary test of the record access level by this invention along the cross section. On the glass substrate (41), sequential membrane formation of the following is carried out, and this structure is constituted. that is, thickness may be 100nm -- having -- ZnS-SiO₂ from -- the becoming dielectric layer (42), the layer (43) in which thickness was set to 20nm and formed from the phase change ingredient, and thickness may be 30nm -- having -- ZnS-SiO₂ from -- sequential membrane formation is carried out and the aluminum layer (45) and ** by which the becoming dielectric layer (44) and thickness which functions as a part of reflector were set to 80nm are constituted. Focusing of the arrow head (46) is carried out to a layer (43), and it shows the laser beam used in order to perform the trial mentioned later.

[0026] The graph of drawing 4 shows change of a crystal phase reflection factor (it defines as what carried out division process by Rc)) for the contrast (C) by write-in pulse impression time amount, and (reflection factor (R). Write-in power is 15mW. The presentation of a curve (51) and germanium₂₃In₄Sb₂₁Te₅₂ is supported, the presentation of a curve (52) and germanium₂₂In₉Sb₁₈Te₅₁ is supported, and the curve (53) supports the presentation of germanium₂₂In₁₄Sb₁₆Te₄₈.

[0027] The graph of drawing 5 shows change of the contrast (C) by blanking pulse impression time amount. The write-in parameter was made into 200 nanoseconds by 15mW. a curve (61) -- germanium₂₃In₄Sb₂₁Te₅₂ ** -- the presentation to say -- corresponding -- **** -- a curve (62) -- germanium₂₂In₉Sb₁₈Te₅₁ ** -- the presentation to say is supported and the curve (63) supports the presentation of germanium₂₂In₁₄Sb₁₆Te₄₈.

[0028] The graph of drawing 6 shows change of the signal to noise ratio (a French notation S/B and an English notation S/N) by write-in power. The curve (71) supports the signal, the curve (72) supports the noise and the curve (73) supports signal to noise ratio.

[0029] Drawing 7 shows the 1st record access level structure formed by the sectional view on the transparence substrate (81). a substrate (81) top -- thickness -- e1 ** -- the phase change ingredient layer (83) are carried out and according to a thick dielectric layer (82) and this invention, and thickness -- e2 ** -- sequential membrane formation of (85) and ** which function as the dielectric layer (84) carried out as some spacers is carried out. Let the phase change ingredient layer (83) be 20nm thickness. Focusing of the laser beam (86) is carried out on the phase change ingredient layer (83), and it has brought about the transmitted beam (87) and the reflective beam (88).

[0030] A reflection factor, permeability, and an absorption coefficient were measured about the value with various thickness (e1, e2) about this structure. The same reflection factor curve is plotted about the reflection factor of 10%, 15%, 20%, and 25% (drawing 8).

[0031] Drawing 9 shows change of the permeability of the structure by thickness (e1, e2). The same permeability curve is plotted for every % over 38% - 51%.

[0032] Drawing 10 shows change of the absorption coefficient of the structure by thickness (e1, e2). The same absorption coefficient curve is plotted about the absorption coefficient of 30%, 35%, 40%, and 45%.

[0033] The thickness (e1, e2) near the value of $\lambda/4n$ can make transmission the optimal, and these plots show that it is desirable for reading to the 2nd access level, and a store.

[0034] In the above-mentioned case, it is advantageous to consider as the thickness (e1, e2) near 80nm.

[0035] germanium₂₂In₉Sb₁₈Te₅₁ from -- the parameter about membrane formation required in order to acquire the above-mentioned structure by ***** (co-pulverization) about the becoming structure is as follows.

- The marginal degree of vacuum of membrane formation equipment : 2×10^{-4} mbar.
 - The argon rate of flow at the time of membrane formation of an aluminum layer : 40 cm³/min (reference condition conversion).
 - The pressure at the time of aluminum layer membrane formation : 3×10^{-3} mbar.
 - ZnO-SiO₂ The argon rate of flow at the time of layer membrane formation: 40 cm³/min (reference condition conversion).
 - ZnO-SiO₂ The pressure at the time of layer membrane formation: 6×10^{-3} mbar.
 - The argon rate of flow at the time of phase change ingredient layer membrane formation : 40 cm³/min (reference condition conversion).
 - The pressure at the time of phase change ingredient layer membrane formation : 4×10^{-3} mbar.
 - The current value corresponding to the impression power to a GeTe target : 100mA.
 - The current value corresponding to the impression power to an InTe target : 100mA.
 - The current value corresponding to the impression power to a SnTe target : 50mA.
- [0036] The parameter used on the occasion of initialization of a disk is as follows.
- Vernier spacing : 11.64mm.
 - Laser reinforcement : 700mA.
 - Spot diameter : 30 micrometers.
 - Overlap : 10 micrometers.
 - Straight-line rate : 3 m/s.

[0037] This invention is applicable to the field of the optical disk record like CD-RW with DVD-RAM, DVD-RW, DVD+RW, or a duplex access level. The indicated alloy also makes it possible to realize the optical disk which records in the access level of three or more pieces.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-211137

(P2002-211137A)

(43) 公開日 平成14年7月31日 (2002.7.31)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード*(参考)
B 4 1 M 5/26		G 1 1 B 7/24	5 1 1 2 H 1 1 1
G 1 1 B 7/24	5 1 1		5 2 2 A 5 D 0 2 9
	5 2 2		5 2 2 P
			5 3 4 J
	5 3 4	B 4 1 M 5/26	X
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)			
(21) 出願番号	特願2001-380705(P2001-380705)		
(22) 出願日	平成13年12月13日(2001. 12. 13)		
(31) 優先権主張番号	0 0 1 6 5 7 0		
(32) 優先日	平成12年12月19日(2000. 12. 19)		
(33) 優先権主張国	フランス (F R)		
(71) 出願人	590000514 コミツサリア タ レネルジー アトミー ク フランス国パリ, リュ ドウ ラ フェデ ラシオン, 31-33		
(71) 出願人	501482042 ムラージュ・プラスチック・ドゥ・ルエス ト フランス・53700・アヴェルトン・ドメ ン・ドゥ・ロルジェリー (番地なし)		
(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武 (外7名)		
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 複数の読取/書込アクセスレベルを有するタイプのレーザービーム光学的記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 複数のアクセスレベルを有する光学的記録媒体においてレーザービームに近い方の第1アクセスレベルに好適に使用される材料を提供すること。

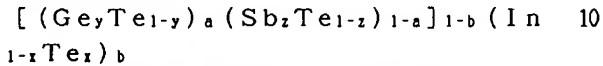
【解決手段】 複数の読取/書込アクセスレベルを有するレーザービーム光学的記録媒体であって、第1アクセスレベルと1つ以上の第2アクセスレベルとを具備してなり、各アクセスレベルは、相変化材料層を備え、相変化材料が、

$$[(Ge_yTe_{1-y})_a(Sb_zTe_{1-z})_{1-a}]_{1-b}(In_{1-x}Te_x)_b$$

という組成の金属合金であり、第1アクセスレベルの反射係数が、10%~30%であり、透過係数が、少なくとも45%であり、書込パワーが、23mWよりも小さく、消去パワーが、10mWよりも小さいことを特徴としている。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の読取/書込アクセスレベルを有するタイプのレーザービーム光学的記録媒体であって、レーザー源に近い方に位置する半透明の第1アクセスレベルと、1つ以上の第2アクセスレベルと、を具備してなり、前記各アクセスレベルは、レーザービームによって制御される2つの安定状態を有した相変化材料層を備え、前記相変化材料が、



という組成の金属合金であり、この式中において、

$$0.4 \leq y \leq 0.6$$

$$0.3 \leq z \leq 0.5$$

$$0.4 \leq x \leq 0.6$$

$$0.3 \leq a \leq 0.5$$

$$0.01 \leq b \leq 0.3$$

であり、

前記第1アクセスレベルの反射係数が、10%～30%であり、

前記第1アクセスレベルの透過係数が、少なくとも45%であり、

前記第1アクセスレベルに対する書込パワーが、23mWよりも小さく、

前記第1アクセスレベルに対する消去パワーが、10mWよりも小さい、ことを特徴とする光学的記録媒体。

【請求項2】 請求項1記載の光学的記録媒体において、

前記第1アクセスレベルにおける相変化材料層が、2つの拘束層の間に挟まれていることを特徴とする光学的記録媒体。

【請求項3】 請求項2記載の光学的記録媒体において、

前記2つの拘束層が、 ZnS-SiO_2 、 SiO_3 、 Si_3N_4 、 GeN からなるグループの中から選択されたものとされることを特徴とする光学的記録媒体。

【請求項4】 請求項2または3記載の光学的記録媒体において、

前記第1アクセスレベルにおける前記相変化材料層の厚さが、少なくとも6nmであり、

前記拘束層の厚さが、80nmであることを特徴とする光学的記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、レーザービームによって読取/書込を行う複数のアクセスレベルを有したタイプの記録媒体に関するものである。本発明は、より詳細には、ゲルマニウムやインジウムやアンチモンやテルルから構成される合金を、再書込可能な光ディスクにおける活性層材料として使用することに関するものであ

る。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】 光学的に再書込可能なディスクとしては、現在、2つのタイプのものが使用されている。第1タイプのものは、結晶相からアモルファス相へのおよびアモルファス相から結晶相への固体材料の相変化を使用する。第2タイプのものは、特にカー（Kerr）効果による光ビームの分極回転といったような、ある種の材料における磁気光学特性を使用する。

【0003】 相変化に基づく光ディスクは、ここ数年にわたっての重要な研究対象とされてきた。これらディスクは、表面に対して印加されるレーザービームの印加時間および強度に応じてアモルファス状態から結晶状態へと移行することができるという原理に基づいている。さらに、この方法であれば、既に記録されている情報の上に、新たな上方を直接的に上書きすることができる。情報を格納する相変化ディスクの活性層すなわち記録層は、結晶マトリックスの内部に広がった複数のアモルファスサイトを備えている。したがって、これらアモルファスサイトは、記録済み2値情報を有している。この情報の読取は、光学的方法によって行われる。すなわち、読取用レーザービームを、通常、グループによって案内することによって行われる。読取ビームは、ディスクの表面上に焦点を合わせた状態でディスク表面を掃引する。得られた反射ビームが、検出デバイスへと導かれる。アモルファスサイトの反射率が通常は結晶領域の反射率よりも小さいことにより、検出された領域がアモルファスサイトであるか結晶領域であるかを識別することができ、これにより、アモルファスサイトによって示された情報を抽出することができる。

【0004】 本発明において使用される相変化材料は、 GeSbTe 、 AgTnSbTe 、 InSbTe のカルコゲニドである。セレン化物や酸化テルルを使用することもできる。このような材料に要求される特性は、以下のようなものである。

－2つの物理的状态（アモルファス状態および結晶状態）の間の可逆性。

－雰囲気温度（ -40°C ～ $+80^\circ\text{C}$ ）におけるこれら2つの物理状態の安定性。

－アモルファス化に要する時間が十分に短いこと（約数十ナノ秒）。

－結晶化に要する時間が十分に短いこと（約数十ナノ秒）。

－経時的に良好な安定性、および、繰返しに耐える良好な適正（繰返し可能性として定義される）。

－融点が、あまり高くないこと（約 600°C ）。

【0005】 このような材料は、ディスクの種類に応じて様々な状況下で使用されなければならない。例えば、CD-RWは、1.2m/sという直線読取速度で使用

され、一方、DVD-RAMは、6 m/sという直線読取速度で使用される。これら基準は依存性であることにより、同一材料によってこれらすべての基準を満たすことは、めったにない。例えば、最小結晶化時間は、特定の組成を必要とする。

【0006】書込時には、相変化材料は、融点にまで加熱され、非常に急速なアニールに耐える（1ナノ秒あたりに約10℃）。正確な動作のためには、活性層は、相変化材料に対して相互作用を起こさない2つの誘電体層間に封入される（介装される、挟み込まれる）。

【0007】このタイプの記録媒体の活性領域は、通常、透明基板と、相変化材料に対して不活性であることがわかっている第1誘電体層と、相変化材料層と、第1誘電体層と同じ役割の第2誘電体層と、読取ビームを反射させることを意図した層であるとともにヒートシンクとしても機能する層と、からなる積層を備えている。拡散スクリーンとして使用される中間層が上記複数層に対して介装される。この構成は、CD-RWやDVD-RAMやDVD-RWやDVD+RWの製造において、現在使用されている。

【0008】最近の開発により、光ディスクに、例えば上記のような構成とされた2つの積層を有した2つの記録アクセスレベルを設けることが可能とされている。これら積層は、互いに同じ機能を果たすものの、一方の積層は、半透明とされる。これにより、半透明積層を通して読取や書込を行うことができる。

【0009】図1は、レーザービームを使用する従来技術による2つのアクセスレベルを有した読取/書込記録光学ディスクの横断面を示している。この記録媒体は、欧州特許明細書第0 810 590号に記載されている。この記録媒体は、スペーサ（3）によって互いに離間された第1アクセスレベル（10）と第2アクセスレベル（20）とを備えている。これらスペーサ（3）と第1アクセスレベル（10）と第2アクセスレベル（20）との全体は、第1透明基板（1）と第2基板（2）との間に挟み込まれている。この記録媒体は、透明基板（1）を通して読取と書込とを行うことを意図している。

【0010】読取用または書込用レーザービームの放出源に近い方に位置した、第1記録アクセスレベル（10）は、透明基板（1）上に積層されてなるものであって、誘電体層（11）と相変化材料層（12）と光学的干渉層（13）と半透明熱分散層（14）と他の光学的干渉層（15）とを備えている。

【0011】読取用または書込用レーザービームの放出源から遠い方に位置した、第2記録アクセスレベル（20）は、スペーサ（3）上に積層されてなるものであって、誘電体層（21）と相変化材料層（22）と他の誘電体層（23）とヒートシンクとしても使用される反射層（24）とを備えている。

【0012】2つのアクセスレベルを有したタイプの光ディスクにおいては、第2アクセスレベル（レーザー源から遠い方）は、第1アクセスレベル（レーザー源に近い方）を通して読み取られる。相変化記録アクセスレベルは、少なくとも1つの活性吸収層を備えている。薄い吸収層の吸収速度は、多くの場合、光学吸収係数（ k ）によって決定される。この層の光学係数は、 n をこの層の屈折率として、 $N = n - jk$ というように複素数の形態で規定される。第1近似においては、相変化材料層によって吸収されるエネルギーは、 e をこの層の厚さとすれば、 $\exp(-ke)$ に比例する。第1アクセスレベル（10）を通しての好ましい透過のためには、第1アクセスレベルの活性材料の吸収係数（ k ）を制限する必要がある。

【0013】派生する問題点は、他のアクセスレベルの相変化材料に到達するくらいにまでレーザービームを良好に透過させ得る相変化材料の発見である。

【0014】先に引用した欧州特許明細書第0 810 590号二は、2つのアクセスレベルにおける光学記録媒体が記載されている。この場合の第1アクセスレベルをなす相変化材料は、 $\text{Ge}_x\text{Te}_y\text{Sb}_z$ という組成の合金とされ、ここで、 $10 < x < 55$ 、 $45 < y < 55$ 、 $38 < z < 48$ 、 $x + y + z = 100\%$ である。

【0015】米国特許明細書第5, 254, 382号には、ゲルマニウムとインジウムとアンチモンとテルルとからなる合金から形成された相変化材料を特徴とする光学記録媒体が記載されている。この合金は、1つのアクセスレベルだけを有してなる光学記録媒体における耐久性の改良と書込速度の改良とを目的として使用されている。この文献においては、相変化材料の透明性についても、また、複数のアクセスレベルを有したタイプの光学記録媒体の第1アクセスレベルとしてこの合金を使用する可能性についても、一切考慮されていない。

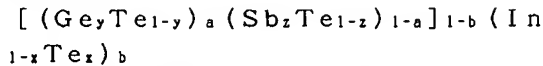
【0016】日本国特開平11-126366号には、記録層として使用されている材料が信号の不安定性の問題（現在では、『ジッタ』と称されている）を解決し得る相変化光学記録媒体が記載されている。この材料は、 GeInSbTe というファミリーの中の合金である。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記問題点に対する解決手段を提供する。すなわち、他のアクセスレベルの相変化材料上に導かれるレーザービームを良好に透過させる相変化材料の使用を提供する。

【0018】本発明の目的は、1つのレーザービームに対して複数の読取/書込アクセスレベルを有するタイプの多層記録媒体であって、レーザー源に近い方に位置する半透明の第1アクセスレベルと、少なくとも1つの第2アクセスレベルと、を具備してなり、各アクセスレベルは、レーザービームによって制御される2つの安定状態を有した相変化材料層を備え、この場合において、相

変化材料が、



という組成の金属合金であり、この式中において、

$$0.4 \leq y \leq 0.6$$

$$0.3 \leq z \leq 0.5$$

$$0.4 \leq x \leq 0.6$$

$$0.3 \leq a \leq 0.5$$

$$0.01 \leq b \leq 0.3$$

であり、第1アクセスレベルの反射係数が、10%～30%であり、第1アクセスレベルの透過係数が、少なくとも45%であり、第1アクセスレベルに対する書込パワーが、23mWよりも小さく、第1アクセスレベルに対する消去パワーが、10mWよりも小さい、ことを特徴とする記録媒体である。

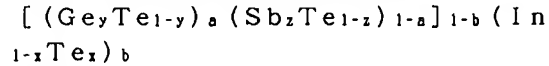
【0019】有利には、第1アクセスレベルにおける相変化材料層は、2つの拘束層の間に挟まれる。好ましくは、拘束層は、例えばZnS-SiO₂やSiO₂やSi₃N₄やGeNといったような材料から形成される。有利には、その相変化材料層の厚さは、少なくとも6nmとされ、拘束層の厚さが、ほぼ80nmとされる。

【0020】

【発明の実施の形態】添付図面を参照しつつ、本発明の範囲を限定するものではない以下の説明を読むことにより、本発明がより明瞭に理解され、本発明の他の特徴点*

*や利点が明瞭となるであろう。

【0021】本発明による多層光学記録媒体の中の第1記録アクセスレベルにおいて使用される相変化材料は、次のような化学組成を有した合金である。



ここで、 $0.4 \leq y \leq 0.6$

$$0.3 \leq z \leq 0.5$$

$$0.4 \leq x \leq 0.6$$

$$0.3 \leq a \leq 0.5$$

$$0.01 \leq b \leq 0.3$$

である。

【0022】この合金は、このタイプの記録媒体において現在使用されている合金よりも、光の減衰係数が小さいことを特徴とする。2つのアクセスレベルを有したタイプの記録媒体の中の第1アクセスレベルにおいて使用されたときには、第2アクセスレベルへの書込を容易なものとすることができる。

【0023】比較のため、表Iには、本発明によるGeInSbTeの様々な組成に関するアモルファス層と結晶層とにおける650nmでの屈折率(n)および吸収係数(k)を示し、表IIには、従来技術による様々な組成に関する同様の屈折率(n)および吸収係数(k)を示す。

【表1】

組 成	Ge ₂₃ In ₄ Sb ₂₁ Te ₅₂	Ge ₂₂ In ₉ Sb ₁₈ Te ₅₁	Ge ₂₂ In ₁₄ Sb ₁₆ Te ₄₈
n アモルファス相	3.65	3.62	3.60
k アモルファス相	1.34	1.20	1.15
n 結晶相	3.71	3.06	2.88
k 結晶相	2.38	2.67	2.12

【表2】

組 成	Ge ₂₃ Sb ₂₃ Te ₅₅	Ag ₁₂ In ₇ Sb ₁₅ Te ₂₈	In ₅₀ Sb ₁₇ Te ₃₃
n アモルファス相	3.70	3.90	3.40
k アモルファス相	1.60	2.30	1.40
n 結晶相	3.90	3.50	3.60
k 結晶相	4.10	3.40	0.90

【0024】図2のグラフは、表Iに組成が示されている様々な相変化材料に関する、温度による反射率(R)の変化を示している。図2のグラフにおける各曲線は、シリコン基板上に200nmという厚さでもって薄層が成膜されたときに記録されたものである。曲線(31)は、Ge₂₃In₄Sb₂₁Te₅₂という組成に対※50

※応しており、曲線(32)は、Ge₂₂In₉Sb₁₈Te₅₁という組成に対応しており、曲線(33)は、Ge₂₂In₁₄Sb₁₆Te₄₈という組成に対応している。

【0025】図3は、横断面に沿って、本発明による記録アクセスレベルの静的試験に使用されるディスク構造を示している。この構造は、ガラス基板(41)上に、

以下のものが順次成膜されて構成されている。すなわち、厚さが100nmとされZnS-SiO₂からなる誘電体層(42)と、厚さが20nmとされ相変化材料から形成された層(43)と、厚さが30nmとされZnS-SiO₂からなる誘電体層(44)と、反射材の一部として機能する厚さが80nmとされたアルミニウム層(45)と、が順次成膜されて構成されている。矢印(46)は、層(43)に対して焦点合わせされ、後述する試験を行うために使用されるレーザービームを示している。

【0026】図4のグラフは、書込パルス印加時間によるコントラスト(C)(反射率(R)を結晶相反射率(Rc)によって割り算したものとして定義される)の変化を示している。書込パワーは、15mWである。曲線(51)は、Ge₂₃In₄Sb₂₁Te₅₂という組成に対応しており、曲線(52)は、Ge₂₂In₉Sb₁₈Te₅₁という組成に対応しており、曲線(53)は、Ge₂₂In₁₄Sb₁₆Te₄₈という組成に対応している。

【0027】図5のグラフは、消去パルス印加時間によるコントラスト(C)の変化を示している。書込パラメータは、15mWで200ナノ秒とされた。曲線(61)は、Ge₂₃In₄Sb₂₁Te₅₂という組成に対応しており、曲線(62)は、Ge₂₂In₉Sb₁₈Te₅₁という組成に対応しており、曲線(63)は、Ge₂₂In₁₄Sb₁₆Te₄₈という組成に対応している。

【0028】図6のグラフは、書込パワーによる信号雑音比(仏語表記ではS/B、英語表記ではS/N)の変化を示している。曲線(71)は、信号に対応しており、曲線(72)は、雑音に対応しており、曲線(73)は、信号雑音比に対応している。

【0029】図7は、断面図によって、透明基板(81)上に成膜された第1記録アクセスレベル構造を示している。基板(81)上には、厚さがe₁とされ厚い誘電体層(82)と、本発明による相変化材料層(83)と、厚さがe₂とされた誘電体層(84)と、スペーサの一部として機能する(85)と、が順次成膜されている。相変化材料層(83)は、20nm厚さとされている。レーザービーム(86)は、相変化材料層(83)上に焦点合わせされており、透過ビーム(87)と反射ビーム(88)とをもたらしている。

【0030】この構造に関し、厚さ(e₁, e₂)の様々な値について、反射率と透過率と吸収率が測定された。同一反射率曲線が、10%、15%、20%、25%という反射率に関してプロットされている(図8)。

【0031】図9は、厚さ(e₁, e₂)による構造の透過率の変化を示している。同一透過率曲線が、38%~51%にわたって1%ごとにプロットされている。

【0032】図10は、厚さ(e₁, e₂)による構造の吸収率の変化を示している。同一吸収率曲線が、30%、35%、40%、45%という吸収率に関してプロ

ットされている。

【0033】これらプロットは、 $\lambda/4n$ という値に近い厚さ(e₁, e₂)が、透過率を最適なものとしてことができ、第2アクセスレベルに対する読取および書込にとって好ましいことを示している。

【0034】上記の場合には、80nmに近い厚さ(e₁, e₂)とすることが有利である。

【0035】Ge₂₂In₉Sb₁₈Te₅₁からなる構造に関して、共成膜(co-pulverization)によって上記構造を得るために必要な成膜に関するパラメータは、以下のようものである。

—成膜装置の限界真空度: 2×10^{-4} mbar。

—アルミニウム層の成膜時におけるアルゴン流速: 40 cm³/min (標準状態換算)。

—アルミニウム層成膜時の圧力: 3×10^{-3} mbar。

—ZnO-SiO₂層成膜時におけるアルゴン流速: 40 cm³/min (標準状態換算)。

—ZnO-SiO₂層成膜時の圧力: 6×10^{-3} mbar。

—相変化材料層成膜時におけるアルゴン流速: 40 cm³/min (標準状態換算)。

—相変化材料層成膜時の圧力: 4×10^{-3} mbar。

—GeTeターゲットに対する印加パワーに対応する電流値: 100mA。

—InTeターゲットに対する印加パワーに対応する電流値: 100mA。

—SnTeターゲットに対する印加パワーに対応する電流値: 50mA。

【0036】ディスクの初期化に際して使用されるパラメータは、以下の通りである。

—バーニヤ間隔: 11.64mm。

—レーザー強度: 700mA。

—スポット直径: 30μm。

—オーバーラップ: 10μm。

—直線速度: 3m/s。

【0037】本発明は、例えばDVD-RAMやDVD-RWやDVD+RWや二重アクセスレベルを有したCD-RWといったような光ディスク記録の分野に応用することができる。開示された合金は、3個以上のアクセスレベルにおいて記録を行う光ディスクを実現することをも可能とする。

【図面の簡単な説明】

【図1】 レーザービームを使用する従来技術による2つのアクセスレベルを有したタイプの読取/書込記録媒体を示す横断面図である。

【図2】 本発明による複数の光学記録アクセスレベルの中の第1記録アクセスレベルにおいて使用される相変化材料をなす様々な組成に関しての、温度による反射率の変化を示すグラフである。

【図3】 本発明による複数のアクセスレベルを有した

タイプの光学記録媒体の中の第1アクセスレベルにおいて使用することを意図した相変化材料を備えた記録アクセスレベルの静的記録試験に際して使用されるディスクの構造を詳細に示す図である。

【図4】 本発明による複数の光学記録アクセスレベルの中の第1記録アクセスレベルにおいて使用される相変化材料をなす様々な組成に関しての、書込パルス印加時間によるコントラストの変化を示すグラフである。

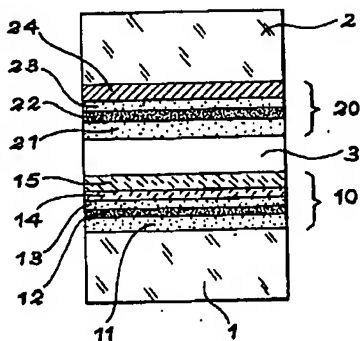
【図5】 本発明による複数の光学記録アクセスレベルの中の第1記録アクセスレベルにおいて使用される相変化材料をなす様々な組成に関しての、消去パルス印加時間によるコントラストの変化を示すグラフである。

【図6】 本発明による複数のアクセスレベルを有したタイプの光学記録媒体の中の第1記録アクセスレベルに関しての、書込パワーによる信号雑音比の変化を示すグラフである。

【図7】 本発明による複数の光学記録アクセスレベルの中の第1記録アクセスレベルの構造を示す図である。

【図8】 本発明による複数のアクセスレベルを有したタイプの光学記録媒体の中の第1記録アクセスレベルにおいて使用することを意図した相変化材料に対しての誘電体製拘束層の厚さによる反射率の変化を示すグラフである。

【図1】



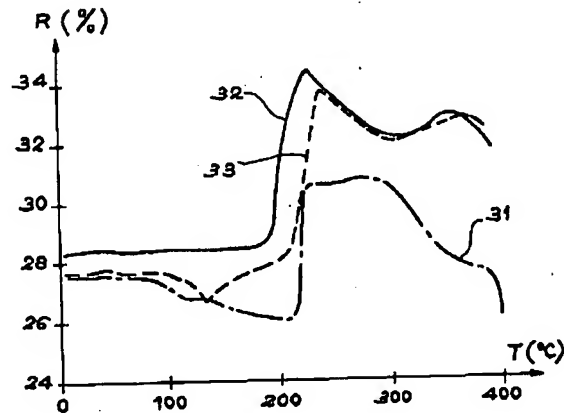
【図9】 本発明による複数のアクセスレベルを有したタイプの光学記録媒体の中の第1記録アクセスレベルにおいて使用することを意図した相変化材料に対しての誘電体製拘束層の厚さによる透過率の変化を示すグラフである。

【図10】 本発明による複数のアクセスレベルを有したタイプの光学記録媒体の中の第1記録アクセスレベルにおいて使用することを意図した相変化材料に対しての誘電体製拘束層の厚さによる吸収率の変化を示すグラフである。

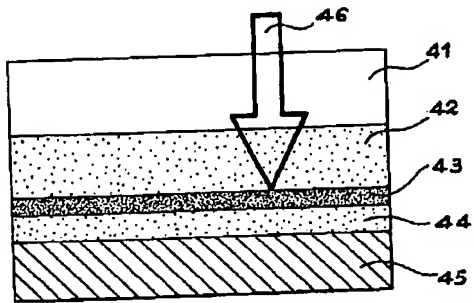
【符号の説明】

- 10 第1アクセスレベル
- 20 第2アクセスレベル
- 42 誘電体層（拘束層）
- 43 相変化材料層
- 44 誘電体層（拘束層）
- 46 レーザービーム
- 82 誘電体層（拘束層）
- 83 相変化材料層
- 84 誘電体層（拘束層）
- 86 レーザービーム
- 87 透過ビーム
- 88 反射ビーム

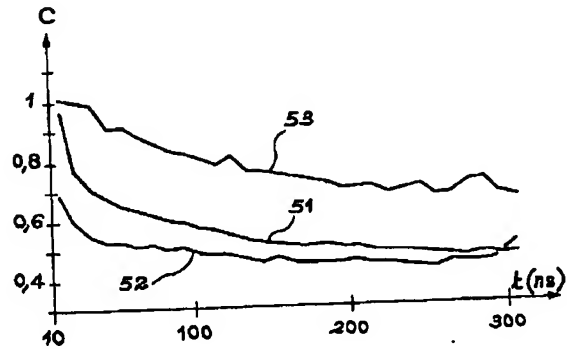
【図2】



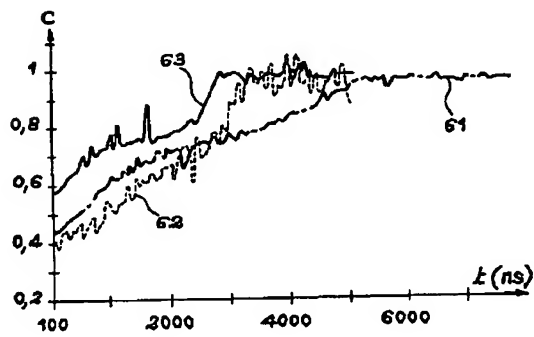
【図3】



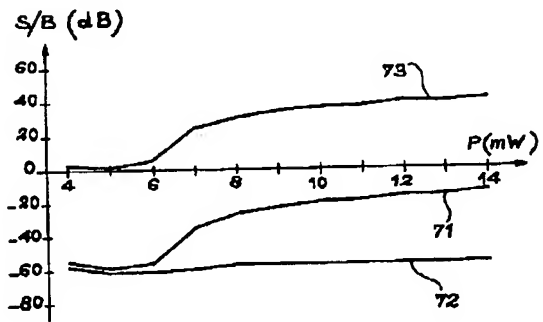
【図4】



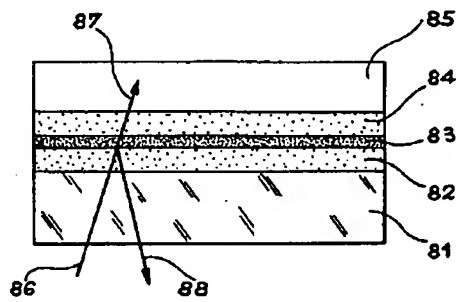
【図5】



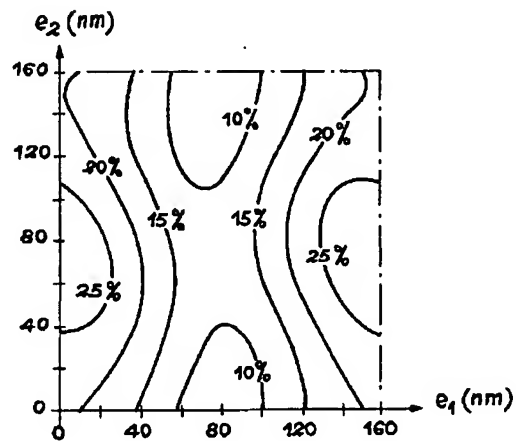
【図6】



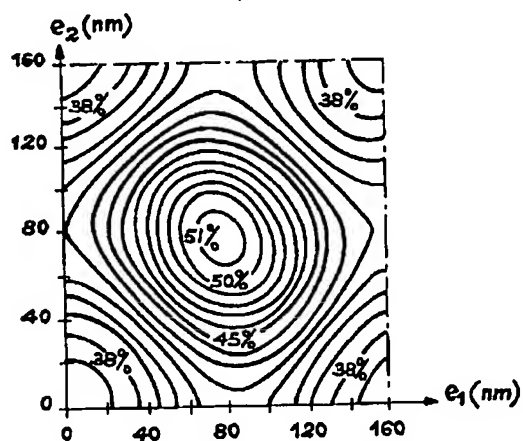
【図7】



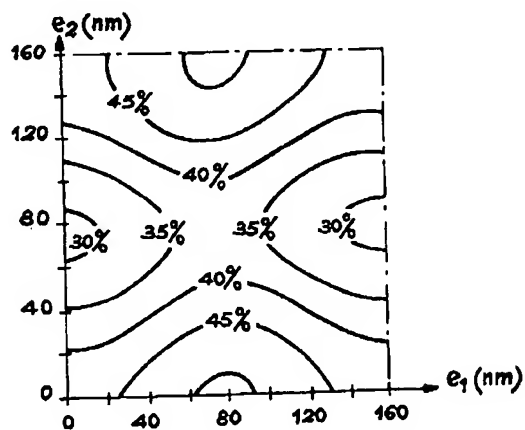
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 ベルナール・ベシュヴェ
フランス・38640・クレ・シデックス・334
(72)発明者 ロムアルド・バヴィエット
フランス・73210・エム・ヴィレット (番
地なし)
(72)発明者 ロビン・ペリエール
フランス・38000・グルノーブル・ケ・ド
ウ・ラ・グレール・37

(72)発明者 ジャンーミシェル・ブルノー
フランス・38470・テク・ル・ヴィラージ
ユ (番地なし)
Fターム(参考) 2H111 EA04 EA23 FA01 FA02 FA12
FA21 FA25 FA27 FA28 FB05
FB09 FB12 FB21 FB30
5D029 JA01 JB14 JB35 JC02 LA14
LA15 LA16 LB07